

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: HUANG, Wen-shi et al. Conf.:  
Appl. No.: NEW Group:  
Filed: October 30, 2003 Examiner:  
For: FAN MOTOR SPEED CONTROL CIRCUIT

L E T T E R

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

October 30, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicants hereby claims the right of priority based on the following application:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
TAIWAN, R.O.C.	092119947	July 22, 2003

A certified copy of the above-noted application is attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

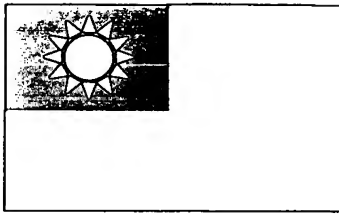
By James T. Ellen, Jr. #39,538  
Joe McKinney Muncy, #32,334

P.O. Box 747  
Falls Church, VA 22040-0747  
(703) 205-8000

KM/msh  
3626-0252P

Attachment

Wen-Shi HUANG et al.  
10130103-BSKB  
703-205-8000  
3626-0252P



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請 日：西元 2003 年 07 月 22 日  
Application Date

申請 案 號：092119947  
Application No.

申請 人：台達電子工業股份有限公司  
Applicant(s)

局 長  
Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2003 年 10 月 21 日  
Issue Date

發文字號：09221065150  
Serial No.

申請日期： 申請案號：	IPC分類：
----------------	--------

以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	風扇馬達之轉速控制電路
	英文	FAN MOTOR SPEED CONTROL CIRCUIT
二、 發明人 (共5人)	姓名 (中文)	1. 黃文喜 2. 蔡明熹
	姓名 (英文)	1. HUANG, Wen-shi 2. TSAI, Ming-shi
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 桃園縣中壢市國泰街144號 2. 桃園縣桃園市泰昌三街152號5樓
	住居所 (英文)	1. No. 144, Guotai Street, Jungli City, Taoyuan, Taiwan, R.O.C. 2. 5F, No. 152, Tai Chang 3rd Street, Taoyuan City, Taoyuan, Taiwan, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 台達電子工業股份有限公司
	名稱或姓名 (英文)	1. DELTA-ELECTRONICS, INC.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 桃園縣龜山鄉山頂村興邦路31-1號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. No. 31-1, Shien Pan Road, Kuei San Industrial Zone, Taoyuan County, Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 鄭崇華
	代表人 (英文)	1. CHENG, Bruce

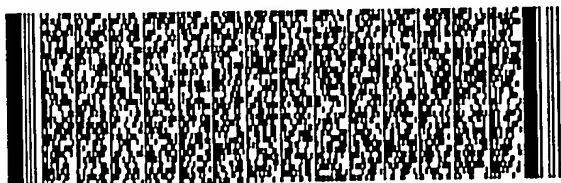


申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人 (共5人)	姓名 (中文)	3. 劉政杰 4. 謝宗融 5. 黃躍龍
	姓名 (英文)	3. LIU, Cheng-chieh 4. HSIEH, Tsung-jung 5. HUANG, Yueh-Lung
	國籍 (中英文)	3. 中華民國 TW 4. 中華民國 TW 5. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	3. 台中縣太平市長安路439號 4. 台北縣樹林市文德街29號3樓 5. 苗栗縣後龍鎮大庄里龍庄街189號
	住居所 (英文)	3. No. 439, Chang-an Rd., Taiping City, Taichung County, 411, Taiwan R.O.C. 4. 3F., No. 29, Wunde St., Shulin City, Taipei County, 238, Taiwan
三、 申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	R.O.C. 5. No. 189, Lungjuang St., Houlung Jen, Miaoli, Taiwan, R.O.C.
	名稱或姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



四、中文發明摘要 (發明名稱：風扇馬達之轉速控制電路)

本發明揭露一種風扇馬達之轉速控制電路，具有一數位類比轉換單元及一驅動單元。數位類比轉換單元，負責接收一脈衝寬度調變(pulse width modulation; PWM)信號，且將該脈衝寬度調變信號轉換成一電壓信號，而驅動單元則與該數位類比轉換單元串接以接收該電壓信號，且提供一第一設定電壓及一第二設定電壓。此一風扇馬達之轉速控制電路可讓風扇馬達在電壓信號之位準高於第一設定電壓位準時保持在一低固定轉速，在電壓信號之位準低於第一設定電壓位準及高於第二設定電壓位準時具有一可變轉速，在電壓信號之位準低於第二設定電壓位準時保持在一高固定轉速。

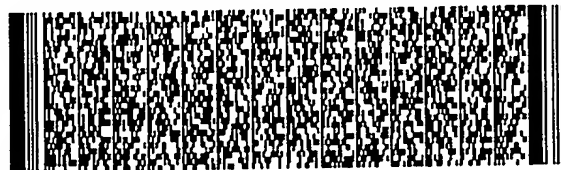
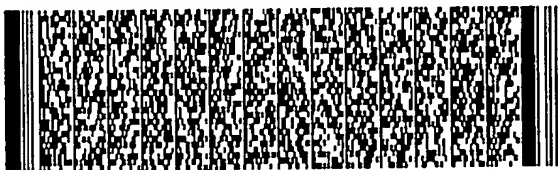
伍、(一) 本案代表圖為第 2 圖

(二) 本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

3~脈衝寬度調變信號

六、英文發明摘要 (發明名稱：FAN MOTOR SPEED CONTROL CIRCUIT)

A fan motor speed control circuit is disclosed. The circuit includes a digital/analog transforming unit and a driving unit. The digital/analog transforming unit takes charge of receiving a pulse width modulation signal and transforming it into a voltage signal. The driving unit is connected with the digital/analog transforming unit for receiving the voltage



四、中文發明摘要 (發明名稱：風扇馬達之轉速控制電路)

30~風扇馬達控制電路

301~數位類比信號轉換單元

302~驅動單元

40~風扇馬達

六、英文發明摘要 (發明名稱：FAN MOTOR SPEED CONTROL CIRCUIT)

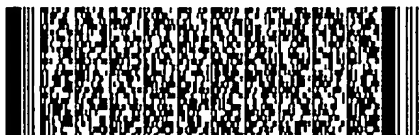
signal. Meanwhile, the driving unit provides a first selected voltage level and a second selected voltage level as reference. The fan motor keeps a low constant rotational speed when the voltage signal has a level higher than the first selected voltage level, keeps a full constant rotational speed when the voltage signal has a level lower than the second selected voltage level, and has a



四、中文發明摘要 (發明名稱：風扇馬達之轉速控制電路)

六、英文發明摘要 (發明名稱：FAN MOTOR SPEED CONTROL CIRCUIT)

variational rotational speed when the voltage signal has a level lower than the first selected voltage level and higher than the second selected voltage level.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

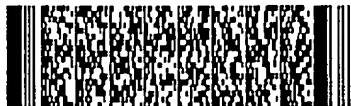
寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。





## 五、發明說明 (1)

### 一、【發明所屬之技術領域】

本發明主要係關於一種轉速之控制電路，尤其是關於一種風扇馬達之轉速控制電路。

### 二、【先前技術】

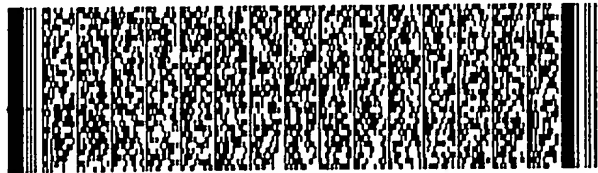
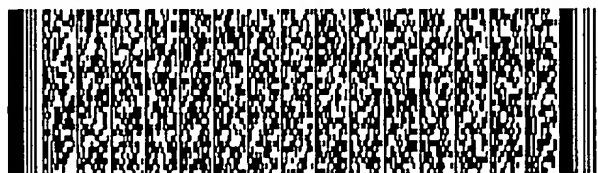
在已知的風扇馬達轉速控制技術中，熟習此項技術人士通常是利用各種電晶體及驅動積體電路(integrated circuit; IC)晶片所組成的控制電路以及用以驅動此一控制電路之外部驅動信號，例如是脈衝寬度調變(Pulse Width Modulation; PWM)信號，來控制風扇馬達的轉速。

請參見圖1A，在一習知風扇馬達轉速控制技術中，主要係利用一外部脈衝寬度調變(PWM)信號3來驅動雙載子電晶體(bipolar transistor) 2及驅動IC 5，來控制代表風扇馬達(未顯示)之定子線圈1的端電壓，而霍爾元件4係用來檢知風扇馬達之轉子(未顯示)的磁極以使定子線圈1的電流方向配合轉子磁極的位置。請參見圖1B，在另一習知風扇馬達轉速控制技術中，亦可分別利用一外加電壓 $V_A$ 及一外部脈衝寬度調變(PWM)信號3來驅動兩個雙載子電晶體12、13及驅動IC 14。

然而，在上述習知技術中，當脈衝寬度調變(PWM)信號的頻率較低時，直接受脈衝寬度調變(PWM)信號驅動的電晶體2、12、13之ON及OFF狀態的切換將導致受控制的風扇馬達的運轉產生振動，進而容易產生噪音。

### 三、【發明內容】

一習知風扇馬達之轉速控制電路無法避免在脈衝寬度



## 五、發明說明 (2)

調變信號頻率較低時，因風扇馬達停止/啟動之切換過程中所產生的振動而成的噪音問題。

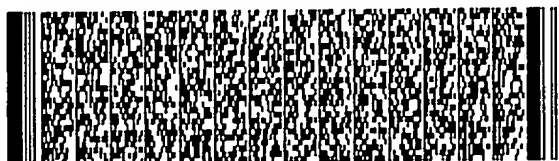
為解決此一問題，本發明提出一種風扇馬達之轉速控制電路，其能降低上述之噪音，且讓風扇馬達之轉速變化更平順。

本發明之一目的在於提供一種風扇馬達之轉速控制電路，其藉由一數位類比信號轉換處理及一自低頻至高頻的信號切換處理，來達成風扇馬達之轉速控制。

依本發明一實施樣態之風扇馬達之轉速控制電路，具有一數位類比轉換單元及一驅動單元。在此，數位類比轉換單元負責接收一脈衝寬度調變(pulse width modulation; PWM)信號，且將該脈衝寬度調變信號轉換成一電壓信號，而驅動單元則與數位類比轉換單元串接以接收該電壓信號，且提供一高設定電壓及一低設定電壓。

當上述電壓信號之位準高於上述高設定電壓位準時，此一風扇馬達之轉速控制電路可讓風扇馬達保持在一低固定轉速；當上述電壓信號之位準低於上述高設定電壓位準及高於該上述低設定電壓位準時，此一風扇馬達之轉速控制電路可讓風扇馬達具有一可變轉速；當上述電壓信號之位準低於上述低設定電壓位準時，此一風扇馬達之轉速控制電路可讓風扇馬達保持在一高固定轉速。

本發明的優點在於：降低習知直接藉由一外部低頻脈衝寬度調變信號驅動之一控制電路對於風扇馬達所引起的振動及噪音問題。



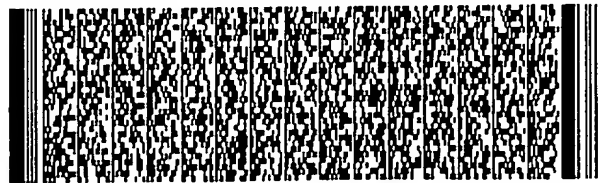
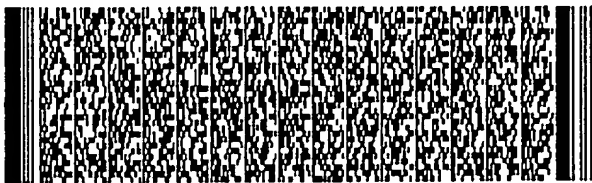
#### 五、發明說明 (3)

#### 四、【實施方式】

請參見圖2，本發明之風扇馬達之轉速控制電路30係包含一數位/類比轉換單元301及一驅動單元302。數位/類比轉換單元301係利用來將一輸入的PWM數位信號3轉換為類比信號，例如是一電壓信號，而驅動單元302則接收此一類比信號，然後將其與一驅動單元內部之二設定電壓 $V_{ref1}$ 及 $V_{ref2}$ 進行比較。接著，將比較結果轉換成一數位信號來控制風扇馬達40之轉速。

本發明一實施例之風扇馬達之轉速控制電路係如圖3A所示。本實施例中，吾人係以一數位類比信號轉換電路22來作為一數位類比信號轉換單元，且以一驅動IC 23來作為驅動單元。在此，數位類比信號轉換電路22主要由一電晶體221、一二極體222、一電容器223及數個電阻器224a~224d所組成，而驅動IC 23則至少具有一震盪元件231、一控制元件232及複數端子233a~233h。這些端子分別與一電壓源 $V_{cc}$ 、一外部電容器24、一霍爾元件25及風扇馬達之定子線圈21耦接或電連接。值得注意的是，震盪元件231係透過外部電容器24所激發，其所輸出之數位訊號的頻率可為一高頻率，例如是25KHZ。因此，本實施例之驅動IC 23與習知驅動IC 5或14並不同。

本實施例之風扇馬達之轉速控制電路的工作原理如下：首先，輸入的脈衝寬度調變信號3會透過數位類比信號轉換電路22被轉換成一類比的電壓信號，進而為驅動IC 23所接收，而其位準 $V_{TH}$ 會被驅動IC 23當作一臨界電壓

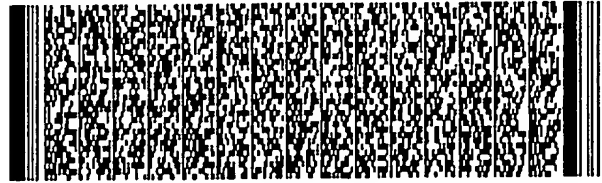
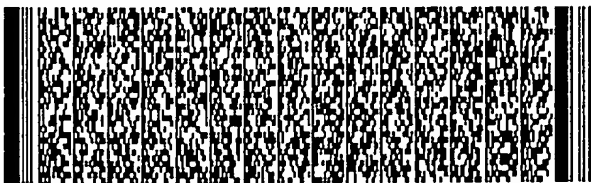


#### 五、發明說明 (4)

(threshold voltage)。然後，控制元件232會進行此一臨界電壓位準 $V_{TH}$ 與震盪元件231所輸出之一高頻信號(如圖3B)之高電壓位準 $V_H$ 及低電壓位準 $V_L$ 之差異比較。當 $V_{TH}$ 大於 $V_H$ 時，控制元件232將會控制風扇馬達之定子線圈21兩端之端電壓，使得風扇馬達具有一零轉速。當 $V_{TH}$ 小於 $V_H$ 時且大於 $V_L$ 時，控制元件232將會控制風扇馬達之定子線圈21兩端之端電壓，使得風扇馬達具有具有一可變轉速。當 $V_{TH}$ 小於 $V_L$ 時，該風扇馬達具有一高固定轉速。本實施例中，脈衝寬度調變信號3之責任週期與風扇馬達轉速之間的關係如圖3C所示，其中，轉速變化的轉折處之左右分別表示上述 $V_H > V_{TH} > V_L$ 及 $V_{TH} < V_L$ 的情況。

本發明另一實施例之風扇馬達之轉速控制電路係如圖4A所示。本實施例中，吾人仍以一數位類比信號轉換電路22來作為數位類比信號轉換單元，且以一驅動IC 23來作為驅動單元。在此，數位類比信號轉換電路22所包含之元件與上述者相同，不再贅述。另一方面，本實施例之驅動IC 23除了具有一震盪元件231、一控制元件232及複數端子233a~233h之外，更具有端子233i。這些端子除了分別與一電壓源 $V_{cc}$ 、一外部電容器24、一霍爾元件25及風扇馬達之定子線圈21耦接或電連接之外，更與一分壓電路26電連接。此一分壓電路26係由電阻26a及26b所組成，其目的在於提供一參考電壓 $V_{ref}$ ，係透過分壓電路26對於電阻器26b所擷取之電壓位準。

值得注意的是，震盪元件231係透過外部電容器24所



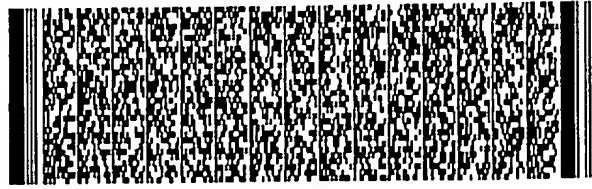
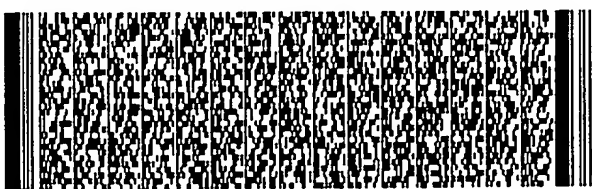
#### 五、發明說明 (5)

激發，其所輸出之數位訊號的頻率可為一高頻率，例如是25KHZ。因此，本實施例之驅動IC 23與習知驅動IC 5及14並不同。

本實施例之風扇馬達之轉速控制電路的工作原理大致上均與上述實施例相同，相同處不再贅述，不同的是在驅動IC 23找到一臨界電壓(threshold voltage)之位準 $V_{TH}$ 後，控制元件232會進行此一臨界電壓位準 $V_{TH}$ 與震盪元件231所輸出之一高頻信號(如圖3B)之低電壓位準 $V_L$ 及一參考電壓 $V_{ref}$ 之差異比較。在此，參考電壓 $V_{ref}$ 係小於此一高頻信號之高電壓位準 $V_H$ ，如圖3B所示。

當 $V_{TH}$ 大於 $V_{ref}$ 時，控制元件232將會控制風扇馬達之定子線圈21兩端之端電壓，使得風扇馬達具有一低固定轉速。當 $V_{TH}$ 小於 $V_{ref}$ 時且大於 $V_L$ 時，控制元件232將會控制風扇馬達之定子線圈21兩端之端電壓，使得風扇馬達具有具有一可變轉速。當 $V_{TH}$ 小於 $V_L$ 時，該風扇馬達具有一高固定轉速。本實施例中，脈衝寬度調變信號3之責任週期與風扇馬達轉速之間的關係如圖4B所示。

綜上，本發明已藉由上述之實施例及變化例來詳加描述。然而，熟習該項技術者當了解的是，本發明之所有的實施例在此僅為例示性而非為限制性，亦即，在不脫離本發明實質精神及範圍之內，上述所述及之風扇馬達之轉速控制電路的其他變化例及修正例均為本發明所涵蓋。因此，本發明係由後附之申請專利範圍所加以界定。



## 圖式簡單說明

### 五、【圖式簡單說明】

圖1A係一示意圖，顯示一習知風扇馬達之轉速控制電路。

圖1B係一示意圖，顯示另一習知風扇馬達之轉速控制電路。

圖2係一方塊圖，顯示本發明之風扇馬達之轉速控制電路之基本架構。

圖3A係一示意圖，顯示本發明一實施例之風扇馬達之轉速控制電路。

圖3B係一曲線圖，顯示本發明一實施例之風扇馬達之轉速控制電路之震盪元件的震盪頻率與震盪電壓之間的關係。

圖3C係一曲線圖，顯示本發明一實施例之風扇馬達之轉速及其脈衝寬度調變信號之責任週期的關係。

圖4A係一示意圖，顯示本發明另一實施例之風扇馬達之轉速控制電路。

圖4B係一曲線圖，顯示本發明另一實施例之風扇馬達之轉速及其脈衝寬度調變信號之責任週期的關係。

### 元件符號說明

1、21 線圈

2、12、13 電晶體

3 脈衝寬度調變信號

4、25 霍爾元件



圖式簡單說明

5、14 驅動IC

30 風扇馬達轉速控制電路

301 數位類比信號轉換單元

302 驅動單元

40 風扇馬達

22 數位類比信號轉換電路

221 電晶體

222 二極體

223、24 電容器

224a ~ 224d、26a ~ 26b 電阻器

23 驅動IC

231 震盪元件

232 控制元件

233a ~ i 端子

26 分壓電路



## 六、申請專利範圍

### 1. 一種風扇馬達之轉速控制電路，包含：

一數位類比轉換單元，其接收一脈衝寬度調變(pulse width modulation; PWM)信號，且將該脈衝寬度調變信號轉換成一電壓信號；

一驅動單元，其與該數位類比轉換單元串接以接收該電壓信號，且提供一第一設定電壓及一第二設定電壓，該第一設定電壓大於該第二設定電壓；

其中，當該電壓信號之位準高於該第一設定電壓位準時，該風扇馬達具有一低固定轉速；當該電壓信號之位準低於該第一設定電壓位準及高於該第二設定電壓位準時，該風扇馬達具有一可變轉速；當該電壓信號之位準低於該第二設定電壓位準時，該風扇馬達具有一高固定轉速。

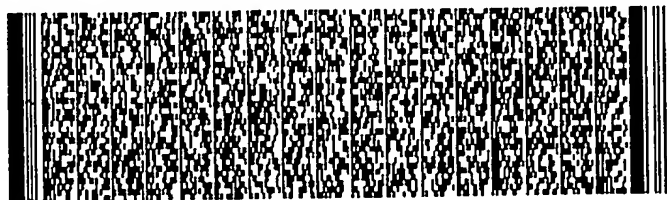
2. 如申請專利範圍第1項之風扇馬達之轉速控制電路，其中該低固定轉速為零。

3. 如申請專利範圍第1項之風扇馬達之轉速控制電路，其中該數位類比轉換單元包含一電晶體、一二極體、一電容器及複數電阻。

4. 如申請專利範圍第1項之風扇馬達之轉速控制電路，其中該驅動電路包含一霍爾元件及一震盪電路。

5. 如申請專利範圍第4項之風扇馬達之轉速控制電路，其中該第一設定電壓及該第二設定電壓係由該震盪電路所提供。

6. 如申請專利範圍第4項之風扇馬達之轉速控制電路，其中該驅動電路更包含一分壓電路，該第一設定電壓





#### 六、申請專利範圍

位準係由該分壓電路所決定，且該低固定轉速大於零。

7. 如申請專利範圍第1項之風扇馬達之轉速控制電路，其中該驅動單元被整合於一IC晶片中。

8. 一種風扇馬達之轉速控制電路，藉由一脈衝寬度調變信號驅動，包含：

一數位類比信號轉換電路，其接收該脈衝寬度調變信號，且將該脈衝寬度調變信號轉換成一電壓信號；及

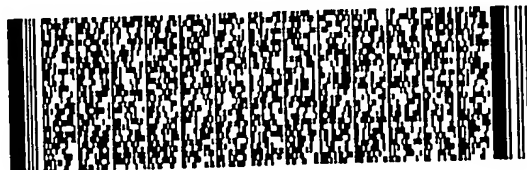
一驅動IC，具有一控制元件、一震盪元件及複數端子，該震盪元件輸出一數位訊號，該等端子之一部分係分別與該數位類比轉換電路、一霍爾元件、一風扇馬達之定子線圈、一輸入電壓源耦接；

其中，該控制元件接收該電壓信號，且當該電壓信號之位準大於該數位訊號之高位準時，該風扇馬達具有一零轉速；當該電壓信號之位準小於該數位訊號之高位準時且大於該數位訊號之低位準時，該風扇馬達具有一可變轉速；當該電壓信號之位準小於該數位訊號之低位準時，該風扇馬達具有一高固定轉速。

9. 如申請專利範圍第8項之風扇馬達之轉速控制電路，其中該數位類比信號轉換電路包含一電晶體、一二極體、一電容器及複數電阻。

10. 一種風扇馬達之轉速控制電路，藉由一脈衝寬度調變信號驅動，包含：

一數位類比信號轉換電路，其接收該脈衝寬度調變信號，且將該脈衝寬度調變信號轉換成一電壓信號；



## 六、申請專利範圍

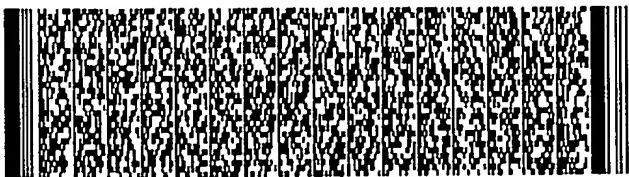
一分壓電路；及

一驅動IC，具有一控制元件、一震盪元件及複數端子，該震盪元件輸出一數位訊號，該等端子之一部分係分別與該數位類比轉換電路、該分壓電路、一霍爾元件、一風扇馬達之定子線圈、一輸入電壓源耦接；

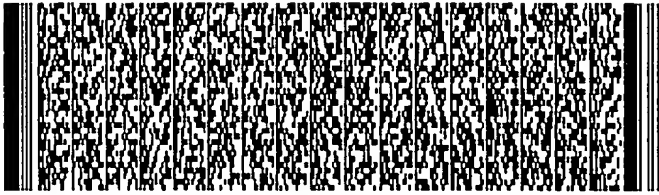
其中，該控制元件接收該電壓信號及擷取該分壓電路之一部分電壓位準，且當該電壓信號之位準大於該分壓電路之該部分電壓位準時，該風扇馬達具有一低固定轉速；當該電壓信號之位準小於該分壓電路之該部分電壓位準且大於該數位訊號之低位準時，該風扇馬達具有一可變轉速；當該電壓信號之位準小於該數位訊號之低位準時，該風扇馬達具有一高固定轉速。

11. 如申請專利範圍第10項之風扇馬達之轉速控制電路，其中該數位類比信號轉換電路包含一電晶體、一二極體、一電容器及複數電阻。

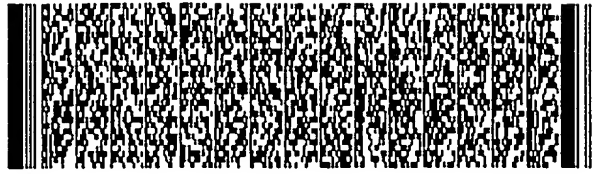
12. 如申請專利範圍第10項之風扇馬達之轉速控制電路，其中該分壓電路包含二電阻。



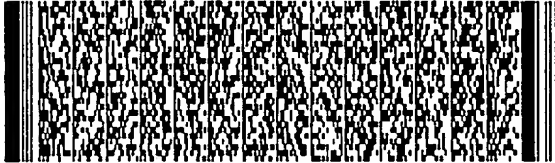
第 1/16 頁



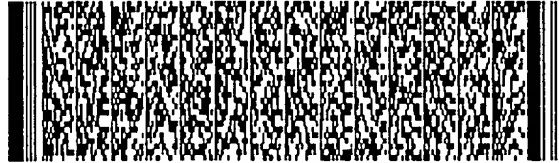
第 2/16 頁



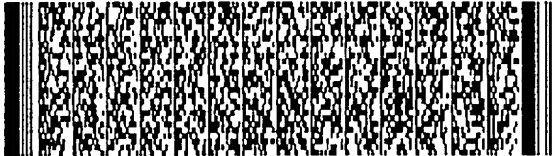
第 3/16 頁



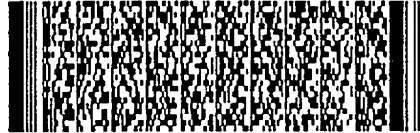
第 3/16 頁



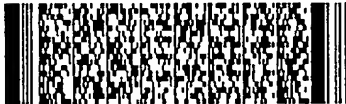
第 4/16 頁



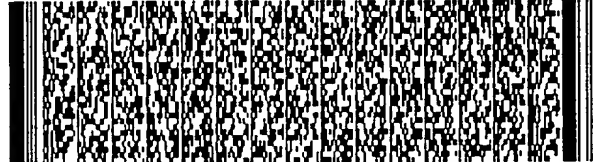
第 5/16 頁



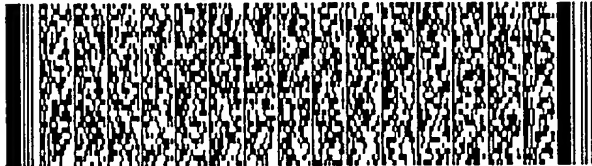
第 6/16 頁



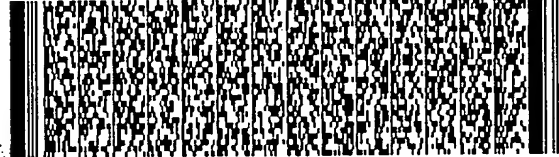
第 7/16 頁



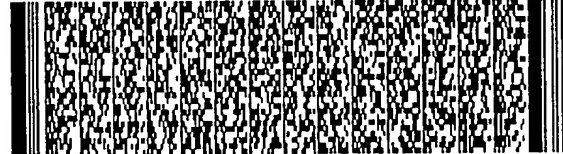
第 7/16 頁



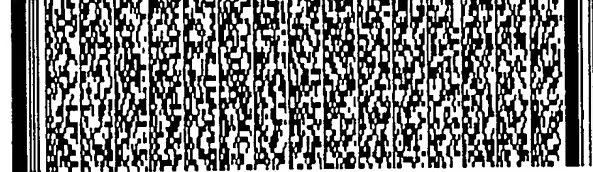
第 8/16 頁



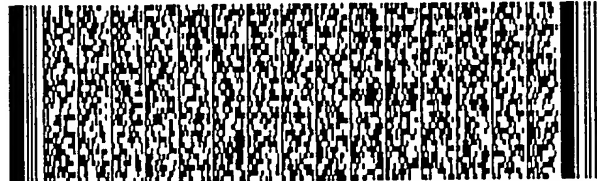
第 8/16 頁



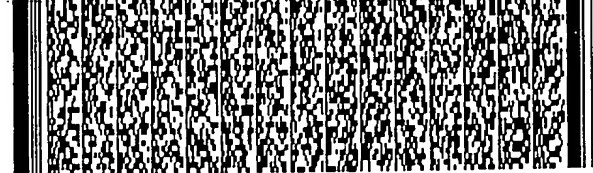
第 9/16 頁



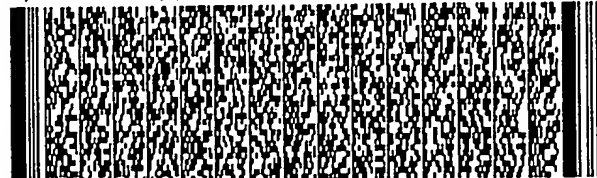
第 9/16 頁



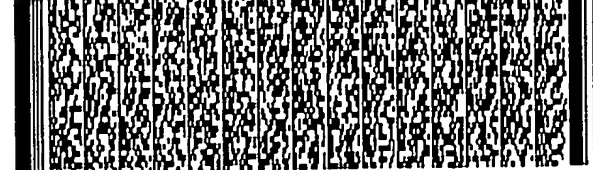
第 10/16 頁



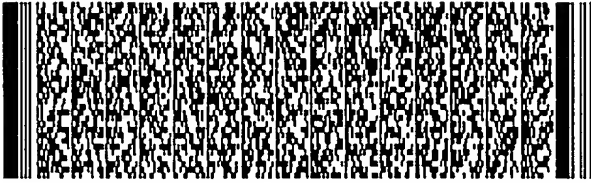
第 10/16 頁



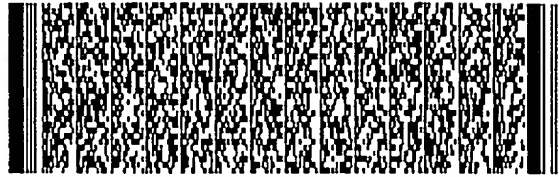
第 11/16 頁



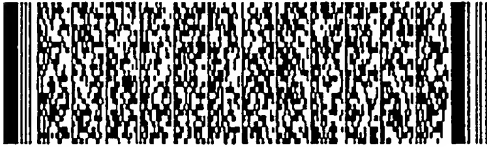
第 11/16 頁



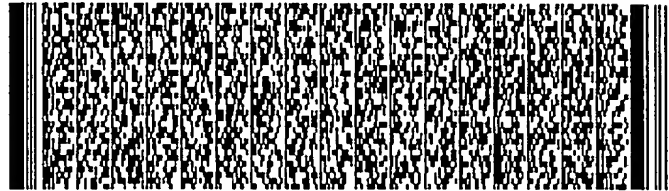
第 12/16 頁



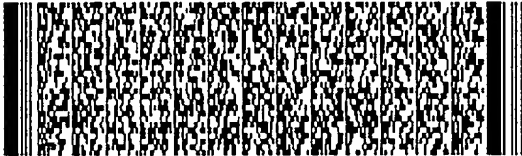
第 13/16 頁



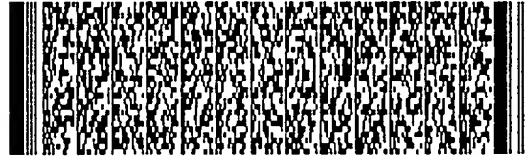
第 14/16 頁



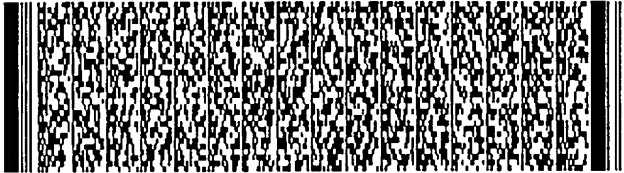
第 15/16 頁



第 15/16 頁



第 16/16 頁



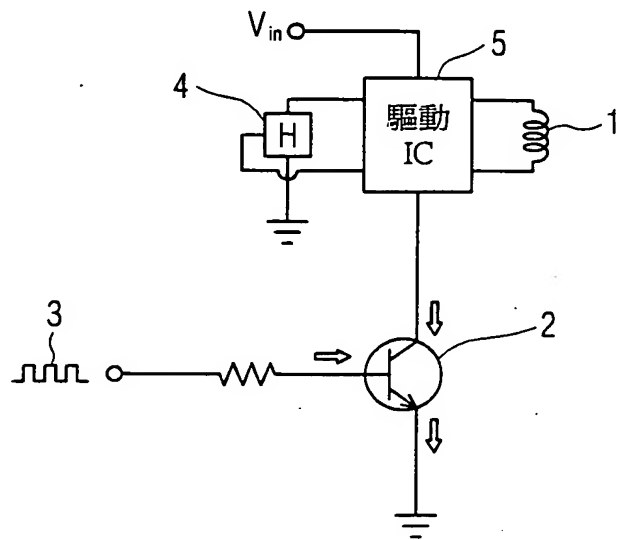


圖 1A

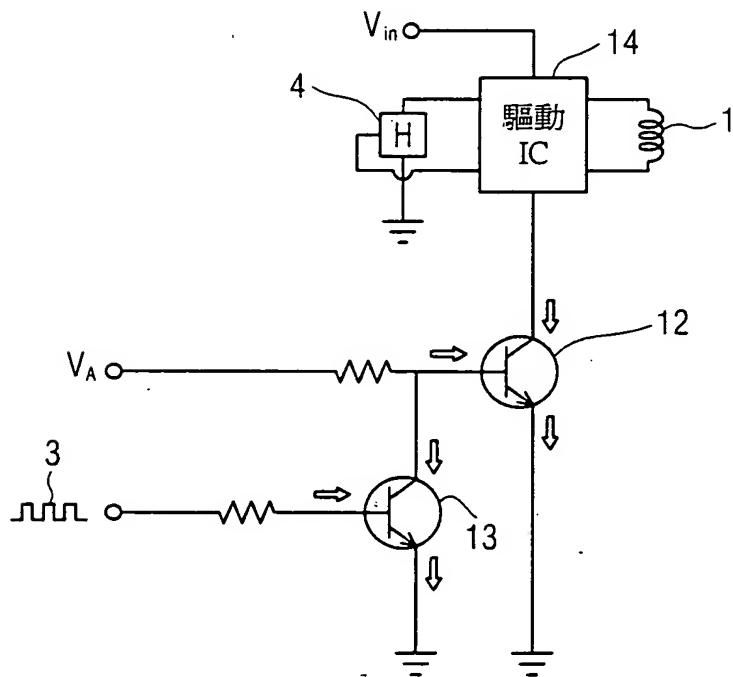


圖 1B

圖式

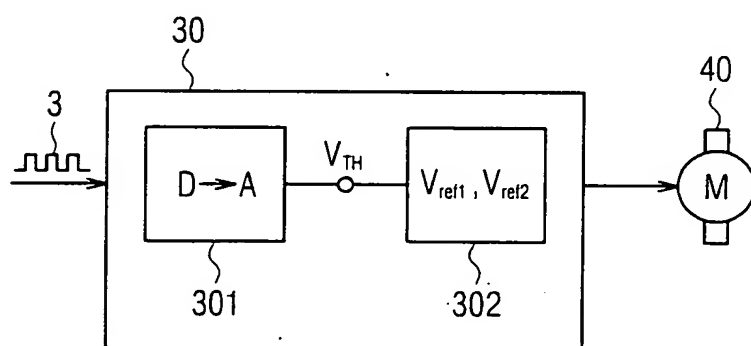


圖 2

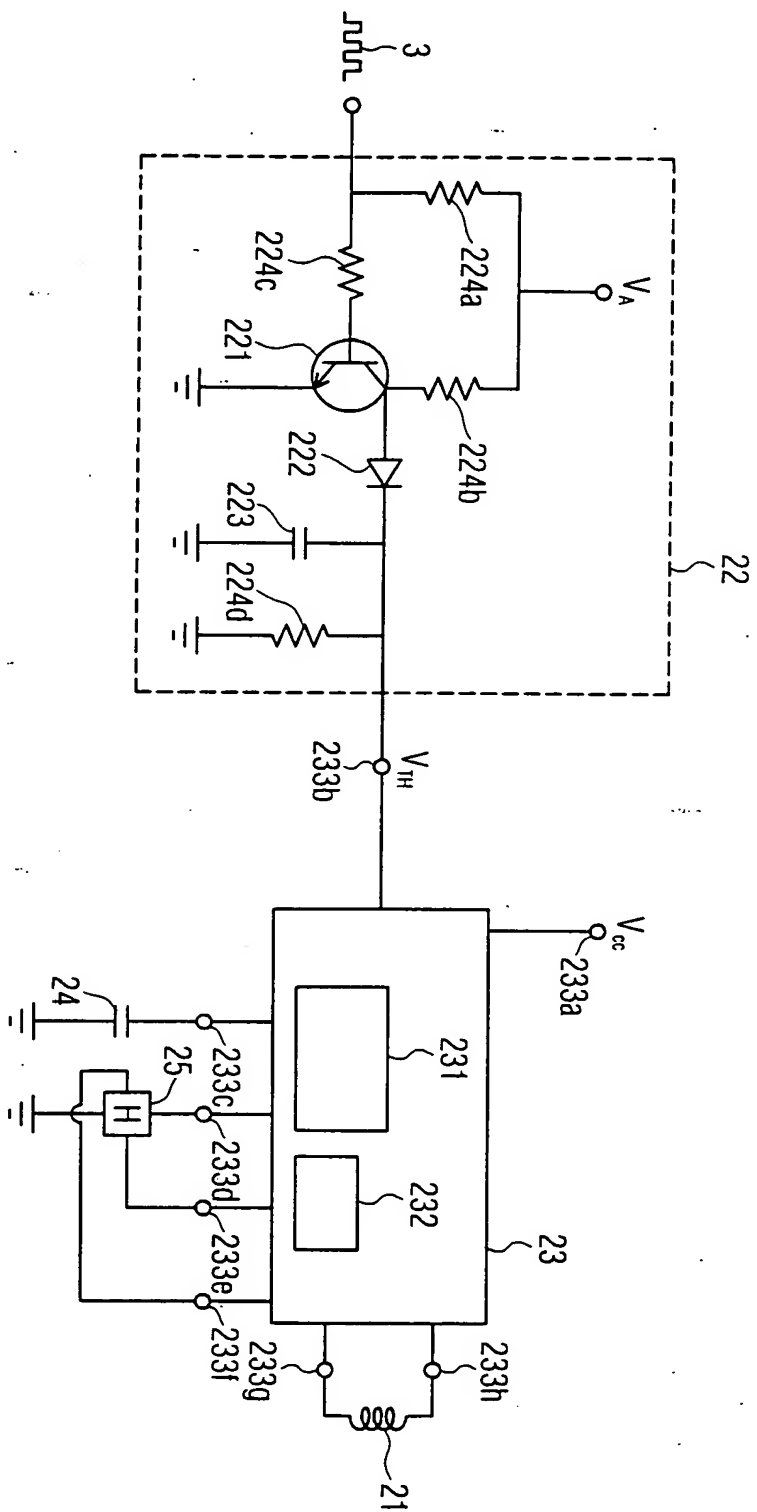


圖 3A

圖式

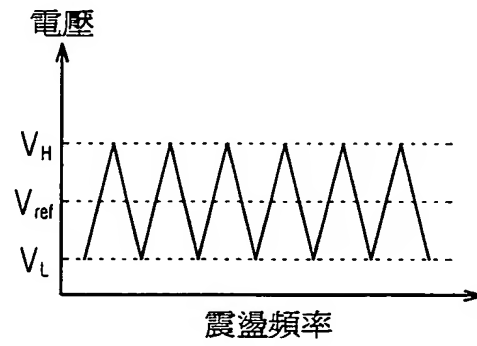


圖 3B

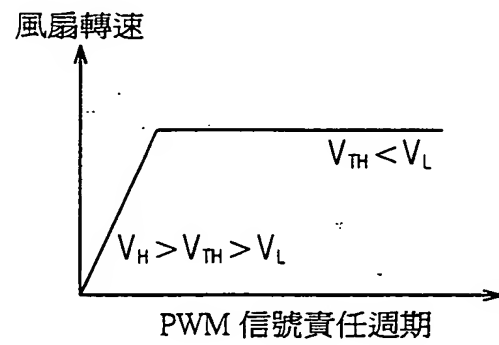


圖 3C



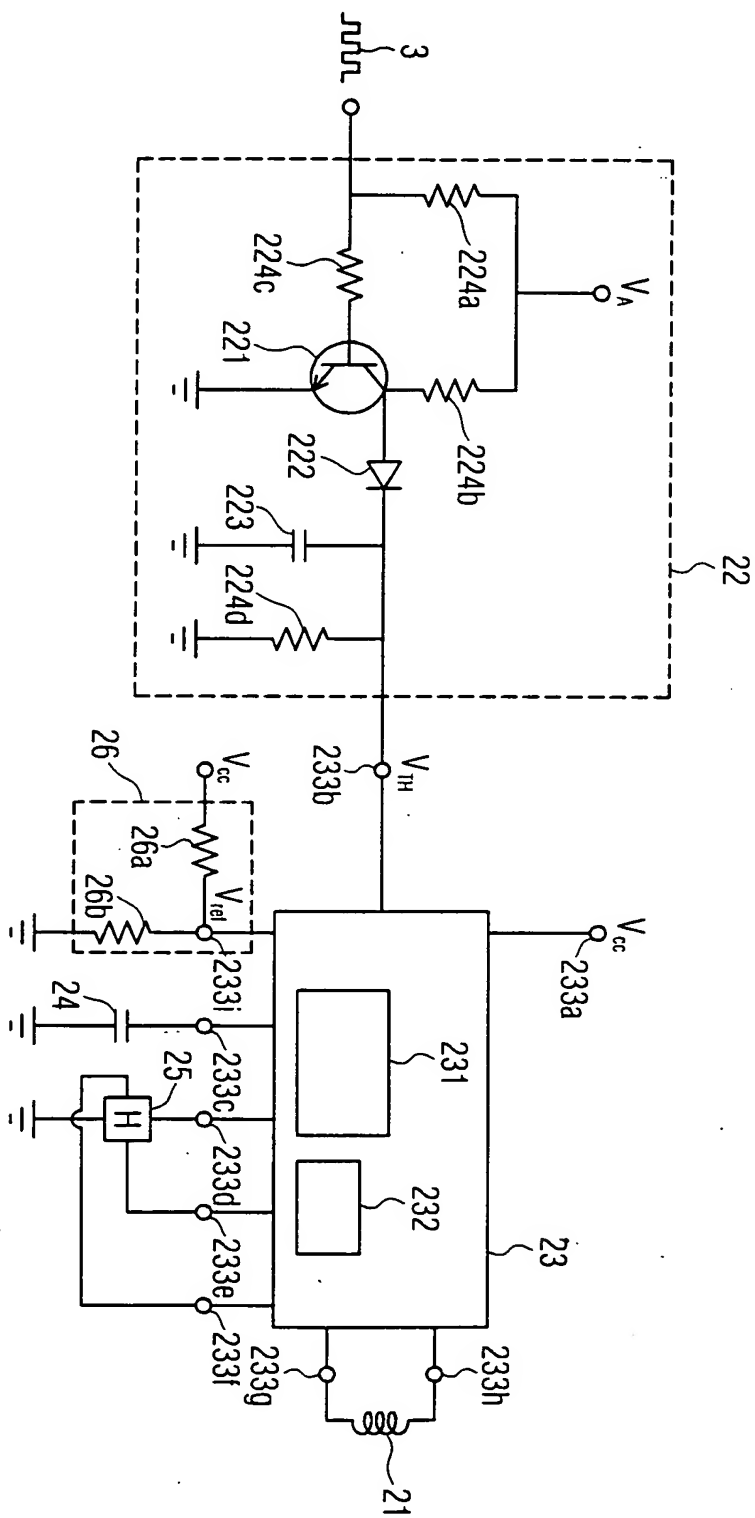


圖 4A

圖式

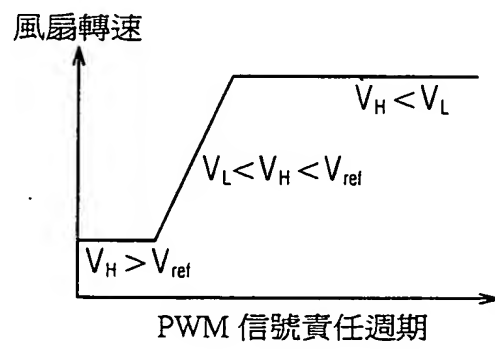


圖 4B